LES MACHINES

DU SERVICE PNEUMATIQUE

AU NOUVEL HOTEL DES POSTES

A PARIS

LES MACHINES

DU

SERVICE PNEUMATIQUE

AU

NOUVEL HOTEL DES POSTES

A PARIS

PAR

M. WÜNSCHENDORFF

Ancien élève de l'École Polytechnique, Ingénieur des Télégraphes
Directeur de Télégraphie militaire

Extrait des ANNALES TÉLÉGRAPHIQUES, Novembre-Décembre 1886

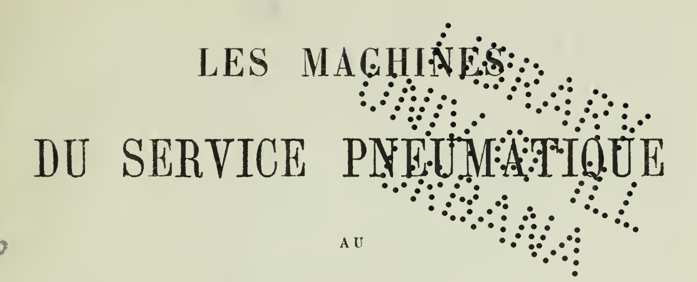
PARIS

Vve CH. DUNOD, ÉDITEUR,

LIBRAIRE DES CORPS NATIONAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES MINES
ET DES TÉLÉGRAPHES

Quai des Augustins, 49

1886



LES MACHINES
DU SERVICE PNEUMATIQUE
AU
NOUVEL HOTEL DES POSTES
A PARIS

En 1879, M. Ad. Cochery, alors ministre des postes et des télégraphes, fit décider par les pouvoirs publics la reconstruction de l'ancien Hôtel des postes de Paris, qui, malgré les transformations et les agrandissements successifs dont il avait été l'objet à diverses époques, répondait très imparfaitement aux exigences multiples et croissantes du service.

Cet édifice, construit en quatre ans sous la direction de M. Guadet, l'un de nos plus habiles architectes, et doté par lui de tous les perfectionnements que comporte la science moderne, allie heureusement la nécessité d'une exploitation industrielle avec le caractère architectural d'un monument de cette importance élevé au centre de Paris.

Deux groupes de machines à vapeur ont été installés

dans les sous-sols de l'Hôtel. Le premier devait assurer d'une part, par l'intermédiaire d'eau comprimée à 50 atmosphères, le fonctionnement de quatre monte-charges destinés à élever à tous les étages les lettres, imprimés, journaux, etc., qui y subissent une manipulation, et, d'autre part, la circulation, dans toutes les parties de l'Hôtel, de l'eau nécessaire à la propreté, au service des incendies, etc., et, enfin, le rejet à l'égout de ces mêmes eaux rassemblées dans une citerne de plus de 60 mètres cubes de capacité et qui a été creusée dans le lit de fondation de l'édifice. Ce premier groupe de machines avec les pompes élévatoires a été construit par M. Boudier, de Rouen. Les accumulateurs et les monte-charges ont été construits par MM. Renaud et Bompain, également de Rouen. Les pompes de compression d'eau, enfin, ont été fournies par la Société lyonnaise de constructions mécaniques. Tous ces travaux ont été exécutés sous la direction et d'après les plans de M. Bonnet, ingénieur civil et professeur à l'École centrale des arts et manufactures. Le deuxième groupe, qui n'avait aucune relation nécessaire ou indispensable avec l'Hôtel des postes, devait comprimer et raréfier dans de vastes réservoirs l'air nécessaire à l'exploitation d'une partie du réseau pneumatique de Paris : deux conduites de $0^{m},30$ de diamètre ont, à cet effet, été établies entre ces réservoirs et le bureau télégraphique de la Bourse, centre principal de ce réseau.

Tout en s'assurant ainsi des conditions d'exploitation plus économiques, l'administration pouvait en même temps disposer, au bureau de la Bourse, d'une force motrice cinq fois plus grande que celle qui lui était fournie précédemment par l'atelier installé dans les

sous-sols du palais, et cette force peut être encore augmentée d'une centaine de chevaux par l'adjonction d'une troisième machine pour laquelle on a réservé non seulement l'espace nécessaire, mais les tubulures d'attente sur la tuyauterie d'air et d'eau. Les nouveaux compresseurs ayant, en outre, un rendement beaucoup plus élevé que les anciens, il devenait possible de songer à réaliser, dans l'organisation du réseau pneumatique, les améliorations réclamées depuis longtemps avec instance par la population parisienne. Ce groupe de machines a été construit par MM. Schneider et Cie, du Creusot, à la suite d'un concours dont le programme avait été arrêté par une commission technique spéciale et sous la surveillance des ingénieurs de l'administration. Des dessins de ces machines, exécutés gracieusement par MM. Schneider et Cie, ont été joints à ceux que l'administration a envoyés, cette année même, à l'Exposition internationale de la Nouvelle-Orléans pour la description de son service pneumatique, et qui lui ont valu deux diplômes de mérite de 1re classe.

Les deux groupes de machines comportent chacun un rechange complet, de manière à ce que le service soit assuré en tout temps, malgré les avaries accidentelles possibles dans une installation aussi compliquée. Ils sont alimentés par les mêmes générateurs à vapeur, système inexplosible J. Belleville et fils, de Saint-Denis. Ces générateurs au nombre de quatre, dont deux servant également de rechange, peuvent développer chacun 1.050 kilos de vapeur sèche à l'heure ; ils reçoivent de l'eau de l'Ourcq prise sur la canalisation générale de la ville.

Nous ne donnerons ci-dessous qu'une description

succincte des machines et appareils accessoires concernant le service pneumatique (*).



1° MACHINES MOTRICES.

Le programme imposé aux constructeurs des machines du service pneumatique les obligeait, d'une part, à refouler, par minute, dans les réservoirs contenant de l'air comprimé à la pression de 136 centimètres de mercure ($0^m,76 + 0^m,60$), 30 mètres cubes d'air atmosphérique, et, d'autre part, à rejeter dans l'atmosphère, par minute, 30 mètres cubes d'air pris dans les réservoirs d'air raréfié, à la pression absolue de 26 centimètres de mercure ($0^m,76 - 0^m,50$) : exceptionnellement aux essais, les machines devaient comprimer l'air à 4 atmosphères et le raréfier à $0^m,10$ de mercure. La température de l'air comprimé ne devait dépasser en aucun point de plus de 20° la température à la prise d'air. Les constructeurs devaient, en outre, garantir un maximum de 9 kilos pour la consommation de vapeur, prise à la pression de $6^k,5$ par heure, et par force de cheval de 75 kilogrammètres et mesurée en travail utile, soit par le remplissage des réservoirs de pression ou la raréfaction des réservoirs de vide, soit au moyen de diagrammes relevés sur les compresseurs d'air.

Les moteurs à vapeur (Pl. I), au nombre de deux, exactement semblables entre eux, sont du type Corliss

(*) Les machines du service intérieur ont été installées par les soins de la direction des bâtiments civils (ministère des Beaux-Arts). Les essais de réception des machines motrices de ce groupe ont eu lieu dans le courant du mois de novembre dernier : mais certains organes des monte-charges doivent subir encore des modifications assez importantes.

et construits sur le modèle des machines destinées à assurer l'éclairage électrique des grands magasins du Printemps ; on en trouvera la description détaillée dans la publication industrielle des machines, outils et appareils (*). Toutefois, afin d'éviter une transmission intermédiaire inutile entre le moteur et les pompes à air, les condenseurs, au lieu d'être actionnés directement par le piston du cylindre à vapeur, ont été disposés verticalement en contre-bas des machines et dans le voisinage de l'arbre de couche qui leur transmet le mouvement, à l'aide d'une manivelle et d'une bielle ; les clapets des condenseurs sont en caoutchouc

L'eau nécessaire à la condensation de la vapeur est aspirée directement par les condenseurs dans un puits artésien qui a été foré dans l'Hôtel, à 125 mètres de profondeur, et qui, aux essais du mois de janvier 1886, donnait un débit de $52^{cm},900$ d'eau avec une dénivellation de $3^{m},34$.

Un autre puits artésien de 105 mètres de profondeur a été foré dans l'Hôtel, un peu plus loin, pour l'alimentation des machines de service intérieur. Le volume d'eau débité par ce puits étant tombé, au bout de quelques mois de fonctionnement, au tiers environ du volume qui avait été obtenu lors des essais, M. Cerrault a entrepris de l'approfondir de 25 à 30 mètres. Ce travail est actuellement en cours d'exécution.

L'aspiration directe dans les puits, par les condenseurs des machines du service intérieur, ayant présenté des inconvénients, deux pompes pouvant débiter

(*) Armengaud aîné, éditeur. Paris, 1884.

l'une 100 mètres cubes, l'autre 45 mètres cubes d'eau par heure, et actionnées par un petit moteur à vapeur, aspireront l'eau dans les deux puits et la refouleront dans une bâche *e* (Pl. I) branchée sur les conduites d'aspiration des deux groupes de machines.

Pour assurer en outre la condensation de la vapeur, soit en cas de réparation des puits, soit en cas d'insuffisance de l'eau fournie par ces puits, deux conduites branchées sur deux sections distinctes de la canalisation générale d'eau de l'Ourcq de la ville, et pouvant débiter l'une 70 mètres cubes, l'autre 30 mètres cubes d'eau par heure, débouchent au-dessus de la bâche *e*. La première de ces conduites est fermée par un robinet flotteur qui s'ouvre dès que le niveau de l'eau dans la bâche s'est abaissé au-dessous d'un niveau déterminé, de manière à ce que l'eau de l'Ourcq vienne suppléer automatiquement à l'insuffisance de l'eau des puits. La deuxième conduite d'eau de l'Ourcq est munie d'une vanne que l'on manœuvre à la main : une sonnerie électrique mise en mouvement par un petit flotteur avertit les machinistes de l'instant où il devient nécessaire d'ouvrir cette vanne, par suite de l'abaissement du niveau de l'eau dans la bâche *e*.

Dans la bâche aboutit, en outre, une conduite munie d'une crépine que l'on peut soulever ou abaisser à volonté; cette conduite permet de verser dans le puits l'excédant de l'eau qui ne serait pas absorbée par les machines, dans le cas où la soupape régulatrice ne fonctionnerait pas accidentellement. Cette disposition a été prise, d'une part, pour éviter des inondations accidentelles, d'autre part, pour empêcher l'eau de s'élever au-dessus d'un niveau déterminé et de pénétrer ainsi jusque dans les cylindres à

vapeur. Un flotteur relié à une cordelette qui s'enroule sur deux petites poulies est équilibré par un contrepoids mobile le long d'une règle graduée et donne à chaque instant la hauteur du niveau de l'eau dans chaque puits.

Des appareils enregistreurs, construits par MM. Richard frères, et analogues à ceux qui sont décrits plus loin, seront installés prochainement au-dessus des puits. On obtiendra ainsi tous les jours, sur une feuille de papier, une courbe donnant, en fonction du temps, toutes les variations du niveau de l'eau dans le puits correspondant.

L'évacuation de l'eau de condensation se fait dans une grosse conduite qui peut se déverser à volonté dans l'égout de la rue Jean-Jacques-Rousseau, ou dans celui de la rue Étienne-Marcel.

Les dimensions principales des moteurs à vapeur sont les suivantes :

Diamètre du cylindre à vapeur	0^{m},450
Course du piston à vapeur	1 ,000
Nombre de tours par minute	53
Diamètre extérieur du volant	4 ,500
Poids du volant	8,000^{k}
Diamètre de la tige du piston	0^{m},080
Diamètre de la pompe à air	0 ,365
Course id.	0 ,300
Rapport du volume du cylindre à vapeur au volume de la pompe à air	5 ,08
Diamètre des soupapes de prise de vapeur des machines	0 ,140
Diamètre du tuyau d'échappement de vapeur	0 ,180
Diamètre du tuyau d'injection	0 ,080
Diamètre du tuyau d'évacuation du condenseur	0 ,180
Puissance indiquée sur le piston à vapeur	105 ch.

2° COMPRESSEURS D'AIR.

La compression et la raréfaction de l'air se font dans deux cylindres placés l'un à la suite de l'autre et du cylindre à vapeur ; les pistons qui se meuvent dans les cylindres sont commandés directement par le prolongement de la tige du piston à vapeur, en évitant ainsi tout organe intermédiaire entre la puissance et la résistance, d'où résulte un rendement élevé des moteurs et une simplification appréciable de l'entretien.

Les compresseurs qui aspirent dans l'atmosphère pour refouler dans les réservoirs de pression, et ceux qui aspirent dans les réservoirs de vide pour refouler dans l'atmosphère (Pl. I et II), sont exactement semblables entre eux et ne diffèrent que par la disposition donnée aux clapets d'aspiration et de refoulement. Ces clapets, du système Corliss, sont formés d'une rondelle mince de cuivre phosphoreux battant sur un siège en bronze et guidée, sans frottement, pendant sa levée, par un ressort hélicoïdal, également en cuivre phosphoreux, et dont l'extrémité supérieure s'appuie sur quatre montants fixés au siège de l'appareil. Ces clapets entièrement métalliques ont sur ceux en caoutchouc, qui sont employés dans les pompes à air ordinaires du service pneumatique, l'avantage de pouvoir fonctionner sans se détériorer, à des températures élevées, et, par leur masse presque nulle et leur brusque fermeture, de permettre de donner à la machine une allure plus rapide.

Les clapets sont (Pl. II) placés sur les deux fonds de chaque compresseur, au nombre de 60 par fond ; le cylindre qui les porte est recouvert d'une deuxième en-

veloppe également cylindrique, divisée en deux compartiments par une cloison verticale passant par l'axe du compresseur. Chaque compartiment est en communication avec la canalisation d'air, par une tubulure venue de fonte avec la deuxième enveloppe cylindrique. Les 60 clapets qui se trouvent sur le fond de chaque cylindre ont une disposition inverse dans les deux compartiments sur lesquels ils se trouvent; les clapets appartenant à un même compartiment, mais placés sur les fonds opposés du même cylindre, sont également inversés les uns par rapport aux autres. Les compresseurs sont ainsi à double effet, aspirant et refoulant l'air dans les mêmes conduites à chaque coup de piston.

Pour atténuer l'échauffement résultant de la compression de l'air, on a ménagé, dans l'épaisseur de la paroi du cylindre intérieur, un espace vide dans lequel s'établit une circulation continue d'eau froide. Cette eau est aspirée dans la conduite d'alimentation des condenseurs et refoulée ensuite dans l'espace vide annulaire, par une petite pompe aspirante et foulante qui reçoit son mouvement de l'arbre de couche de la machine et peut débiter 60 litres d'eau par minute. Cette eau est déversée ensuite dans la conduite générale d'évacuation à l'égout.

Lorsque l'air, plus ou moins saturé de vapeur d'eau à une température assez élevée, pénètre dans les conduites qui sont placées en majeure partie dans les égouts, l'abaissement de température qu'éprouve la masse d'air est, en été, souvent suffisant pour provoquer la condensation d'une partie de la vapeur d'eau. Les lignes se mouillent alors et salissent les dépêches contenues dans les trains, malgré les boîtes et étuis

qui les renferment. En hiver, cette condensation se produit de préférence sur les lignes en tranchée, aux points où les conduites sont séparées de l'atmosphère par une couche de terrain insuffisante, à la traversée de certains ponts métalliques surtout, où il n'est pas possible de prendre des mesures efficaces contre le refroidissement des conduites d'air. L'eau condensée peut alors se congeler et amener une interruption totale du service. Ces blocs de glace peuvent parfois être brisés à l'aide de pistons en fer rougis que l'on lance dans les tuyaux : dans des cas exceptionnels, l'ouverture d'une tranchée et le démontage de la ligne deviennent indispensables. C'est pour ce motif que le refroidissement de l'air par injection directe d'eau dans les compresseurs a dû être soigneusement évité. Il est probable, toutefois, qu'à l'Hôtel des postes la majeure partie de la vapeur d'eau contenue dans l'air comprimé se déposera toujours dans les réservoirs d'air qui sont placés dans des parties voûtées du sous-sol où la température suivra sans doute les mêmes variations que dans les égouts. Tous les moyens artificiels qui ont été essayés pour faire précipiter cette vapeur, tels que l'emploi du chlorure de calcium, n'ont donné que des résultats insuffisants. Le travail en circuit fermé est destiné à remédier au même inconvénient; il consiste à puiser dans les réservoirs vides, au lieu de l'atmosphère, l'air destiné à être refoulé dans les réservoirs de pression, de manière à faire circuler dans la ligne toujours la même masse d'air. La canalisation de l'Hôtel des postes a été disposée de manière à permettre le fonctionnement dans ces conditions, ainsi que nous le verrons un peu plus bas. Le circuit fermé a toutefois l'inconvénient d'abaisser sensiblement la

A Monsieur Félix Aubry
hommage affectueux
J. Winnendorff [illegible]

pression de l'air comprimé et de ralentir conséquemment la marche des trains ; ce n'est d'ailleurs qu'un palliatif insuffisant au mal qu'il est destiné à combattre ; une certaine quantité d'air se perdant à chaque manœuvre des appareils dans les bureaux, doit nécessairement être remplacée par une quantité correspondante d'air empruntée à l'atmosphère, et cet air amène chaque fois de nouveaux dépôts de vapeur d'eau.

On pourrait, en cas de besoin, faire passer l'air comprimé, avant son entrée dans les réservoirs, dans un appareil appelé condenseur à surface, et qui consiste essentiellement en une série de tuyaux parallèles dans lesquels passe l'air comprimé ; entre ces tuyaux circule un filet d'eau froide pulvérisée par un jet d'air comprimé. Un appareil de ce genre, construit dans les ateliers de M. Crespin, sera installé prochainement, à titre d'essai, dans l'atelier de la rue Poliveau.

Les dimensions et données principales des compresseurs d'air sont :

Diamètre du piston	$0^{m},630$
Course du piston	$1,000$
Nombre de coups doubles par minute	53
Volume d'air aspiré par minute	30^{m3}
Section des clapets d'aspiration et de refoulement par fond	$0^{mc},0420$
Vitesse moyenne de l'air sur les clapets par seconde	$13^{m},000$

3° CANALISATION D'AIR.

Le diagramme figuré ci-contre indique théoriquement le mode de circulation de l'air aspiré ou refoulé dans les réservoirs et le jeu des vannes destinées soit à isoler la machine qui est temporairement au repos,

soit à permettre le travail en circuit fermé. La conduite d'aspiration de l'air atmosphérique a $0^m,425$ de diamètre intérieur et se termine par une cheminée verticale de 5 mètres de hauteur placée dans une courette (Pl. I); cette disposition a pour but d'établir la prise d'air en dehors de l'atelier et à un point aussi élevé que possible, l'air voisin du sol étant toujours plus rapproché de son point de saturation.

Le diamètre exceptionnel donné à cette conduite a été choisi en prévision de l'installation d'une troisième machine Corliss à l'Hôtel des postes, le jour où le développement du service pneumatique nécessiterait la mise en marche simultanée de deux de ces machines. Toute la canalisation intérieure de l'Hôtel des postes a été disposée de manière que l'installation de cette troisième machine puisse se faire sans nécessiter le remplacement d'aucune des parties en service.

Les tuyaux qui relient les quatre compresseurs aux réservoirs d'air ont $0^m,300$ de diamètre intérieur; tous les tuyaux sont en fonte de 15 millimètres d'épaisseur avec joints à brides boulonnées et mastiquées au minium.

Le peu de hauteur du sous-sol a obligé les constructeurs à placer au-dessus des compresseurs, dans le même plan horizontal, les quatre conduites contenant l'air atmosphérique (aspirations et expiration), l'air comprimé et l'air raréfié. Pour éviter les saillies disgracieuses et gênantes au point de vue de la circulation qu'eussent produits des coudes aux points d'intersection de ces différentes conduites, les ingénieurs du Creusot ont imaginé des calottes qui résolvent très heureusement le problème; les axes de deux conduites qui se croisent restent dans le même plan horizontal,

mais l'une des conduites forme autour de l'autre une sorte de renflement concentrique, et les deux masses d'air circulent sans se mélanger, l'une dans le tuyau intérieur, l'autre dans l'espace annulaire qui reste libre entre les deux enveloppes.

Les tuyaux d'air ont été mis en place avec une pente de $0^m,01$ par mètre, dirigée des compresseurs vers les réservoirs, de manière à amener dans ces derniers l'eau de condensation; des purgeurs ont été disposés aux points bas de la première partie de la canalisation.

4° RÉSERVOIRS D'AIR COMPRIMÉ ET RARÉFIÉ.

L'air comprimé ou raréfié dans les compresseurs est amené par la double canalisation en tuyaux de $0^m,300$ dans quatre réservoirs (Pl. I) dont un seul est affecté à l'air raréfié et les trois autres à l'air comprimé, ces trois derniers étant disposés comme les éléments d'une pile montée en quantité pour diminuer les effets de la résistance de l'air. Ces réservoirs sont placés dans les parties voûtées du sous-sol de l'Hôtel qui font suite aux soutes à charbon.

Chaque réservoir est formé de 19 viroles, dont 17 intermédiaires de 1 mètre de longueur, dans le sens de l'axe du réservoir, et 2 extrêmes de 750 millimètres terminées par des calottes bombées dont la flèche a 250 millimètres (Pl. III); la longueur totale du réservoir est ainsi de 19 mètres, son diamètre intérieur est de $2^m,20$. Ce diamètre était commandé par les dimensions des ouvertures par lesquelles devaient passer les viroles pour arriver à leur emplacement définitif. Chaque réservoir porte sur l'une des viroles un trou d'homme

fermé par un plateau en fonte maintenu par des boulons ; ces trous d'homme ont été disposés dans les plans verticaux tangents aux réservoirs, en face des baies qui font communiquer entre elles les différentes travées dans lesquelles sont placés les réservoirs, de manière à être facilement accessibles.

Les réservoirs sont construits en tôle d'acier galvanisée sur ses deux faces, de 7 millimètres d'épaisseur pour les viroles et de 11 millimètres pour les calottes bombées. Les tôles de chaque virole sont rivées sur des fers cornières circulaires tournés avec le plus grand soin sur les faces d'assemblage ; la jonction de deux viroles se fait à l'aide de boulons, le joint est rendu complètement étanche par l'interposition d'un mastic au minium de 2 millimètres d'épaisseur au maximum. Deux viroles quelconques peuvent être substituées l'une à l'autre, sans qu'il soit besoin de retoucher les trous percés dans les cornières pour le boulonnage.

Les réservoirs sont placés sur des chantiers en bois de chêne disposés de manière à donner aux réservoirs une pente de 10 millimètres par mètre. Chaque virole des réservoirs d'air comprimé est percée, à son point le plus bas, d'une petite ouverture sur laquelle est branché un tuyau en cuivre destiné à recueillir l'eau condensée dans la virole. Tous ces tuyaux sont soudés sur un collecteur en cuivre muni de robinets ; l'eau qu'il contient, sous la pression de l'air du réservoir, est refoulée dans un tuyau qui se déverse dans l'égout.

Sur chaque fond embouti des réservoirs est rivée une tubulure de $0^{m},300$ de diamètre qui est boulonnée sur une conduite d'air. A cette tubulure sont rivés à l'intérieur du réservoir deux crans d'arrêt qui permettent de boucher l'orifice à l'aide d'un autoclave. On

peut ainsi isoler temporairement un réservoir, pour une réparation, sans interrompre la circulation de l'air dans les autres réservoirs.

A l'extrémité des réservoirs opposée à celle par laquelle se fait l'entrée de l'air, se trouvent les tuyaux de sortie de l'air disposés d'une manière absolument semblable. Mais les deux collecteurs sont munis de trois vannes, dont deux permettent d'isoler, en cas de besoin, les réservoirs de la canalisation extérieure à l'Hôtel; la troisième est destinée à vider, s'il en est besoin, les réservoirs d'air comprimé.

Le volume de chaque réservoir est d'environ 70 mètres cubes, son poids de 15.140 kilogrammes. Aux épreuves d'essai, ils doivent conserver, pendant vingt-quatre heures, de l'air comprimé à 4 atmosphères, sans que la déperdition puisse excéder 1/4 d'atmosphère.

La construction des réservoirs d'air de l'Hôtel des postes a été adjugée, à la suite d'un concours, à la Société anonyme des Forges de Franche-Comté, dont le siège est à Besançon.

La pression de l'air dans les réservoirs de vide et de pression est indiquée par des manomètres Bourdon placés au centre de la salle des machines, sous les yeux des mécaniciens. Trois autres manomètres sont fixés contre la même colonne; l'un indique la pression de la vapeur dans le tuyau d'alimentation placé à la suite du détendeur, les deux autres indiquent la pression dans les condenseurs. Deux manomètres enregistreurs tracent, en outre, sur une feuille de papier divisée à l'avance, des courbes d'où on conclut aisément la valeur de la pression dans les réservoirs d'air à un instant quelconque de la journée; on a ainsi un con-

trôle très efficace sur la marche du service. Ces enregistreurs ne diffèrent du manomètre métallique ordinaire, système Bourdon, qu'en ce que le mouvement de l'extrémité du tube, au lieu de produire la rotation d'une aiguille au centre d'un cercle divisé, actionne un stylet mobile autour d'un axe horizontal et terminé par une pointe imprégnée d'une encre grasse. En face de cette pointe se trouve un cylindre recouvert d'une bande de papier divisée, et animé d'un mouvement de rotation autour de son axe par un mouvement d'horlogerie. Le cylindre faisant une révolution complète en vingt-quatre heures, on voit qu'en prenant les temps pour abscisses et la pression de l'air en centimètres de mercure pour ordonnées, la courbe tracée par la pointe sur la bande donne immédiatement la pression de l'air dans les réservoirs de vide et de pression à un instant quelconque de la journée.

Les dessins figurés sur la planche IV sont des facsimile des courbes tracées par les enregistreurs, en service normal, le 11 octobre 1886. On voit qu'entre neuf heures du soir et minuit il existe un excès de force disponible qui sera absorbé prochainement par suite de l'adoption de diverses mesures de détail qui amélioreront le service après neuf heures du soir.

5° MACHINE AUXILIAIRE.

Une seule ligne pneumatique, celle de la Bourse au poste central, de 3^{k},300 de longueur, fonctionnant de minuit à 7 heures du matin, avec des trains espacés de 1/4 d'heure en 1/4 d'heure, ce qui nécessite une dépense de force de 10 à 12 chevaux, il était plus éco-

nomique d'installer une petite machine spéciale pour le service de nuit, que de faire fonctionner, même à une très faible vitesse, une des machines Corliss. Le modèle adopté a été le type pilon, système Compound, employé dans les magasins du Printemps et pouvant développer une force de 30 à 40 chevaux effectifs; cette machine, verticale et à condensation, comprend deux cylindres à vapeur de diamètres différents avec distribution à tiroir, détente Meyer, réglable à la main, sur le petit cylindre, et régulateur Porter agissant directement sur les soupapes d'admission de la vapeur.

La description détaillée de cette machine se trouve dans la publication citée plus haut; toutefois, ainsi que nous venons de l'indiquer, la vapeur, au lieu de s'échapper à l'air libre, est condensée dans un condenseur alimenté en eau de l'Ourcq.

Les données et dimensions principales de la machine sont :

Diamètre du petit cylindre.	$0^{m},300$
Id. du grand cylindre	0 ,435
Course commune des pistons.	0 ,350
Diamètre du volant.	2 ,000
Poids id.	$1,000^{k}$
Nombre de tours par minute.	80
Consommation maximum de vapeur par heure et par cheval indiqué.	$9^{k},5$

La vapeur qui alimente cette machine est prise par le collecteur général.

6° POMPES A AIR AUXILIAIRES.

L'arbre de couche horizontal de la petite machine pilon (Pl. I) actionne, à l'aide de courroies, deux pompes à air verticales du modèle usité dans les autres

ateliers de l'administration ; des fourchettes d'embrayage permettent de se servir à volonté de l'une ou de l'autre des deux pompes ou même de les faire travailler simultanément. Ces pompes, à simple effet, comprennent quatre cylindres conjugués deux à deux et dont une paire refoule l'air dans les réservoirs de pression tandis que l'autre l'aspire dans les réservoirs de vide. A la vitesse de 20 tours par minute, chacune de ces pompes débite environ 1^{m^3},900 d'air à la pression de 116 centimètres de mercure et 2^{m^3},900 d'air à la pression de 46 centimètres de mercure.

L'air comprimé et raréfié est versé dans les collecteurs qui aboutissent aux réservoirs d'air.

Les cylindres de chaque pompe plongent dans une fosse, où circule de l'eau de l'Ourcq prise dans la bâche d'alimentation, pour refroidir l'air échauffé par la compression. Un robinet flotteur, disposé à l'intérieur de la première fosse, ferme l'orifice d'admission de cette eau lorsque le niveau atteint une hauteur déterminée. Cette eau, après avoir refroidi les cylindres placés dans la deuxième fosse, est aspirée par le condenseur de la machine pilon et refoulée ensuite avec l'eau de condensation de la vapeur dans la conduite d'évacuation à l'égout. Un tuyau qui débouche à la partie supérieure de la deuxième fosse et aboutit au puits artésien n° 1, déverse dans ce puits l'excédent de l'eau qui ne serait pas aspirée par le condenseur, dans le cas où le robinet flotteur de la première fosse ne fonctionnerait pas régulièrement.

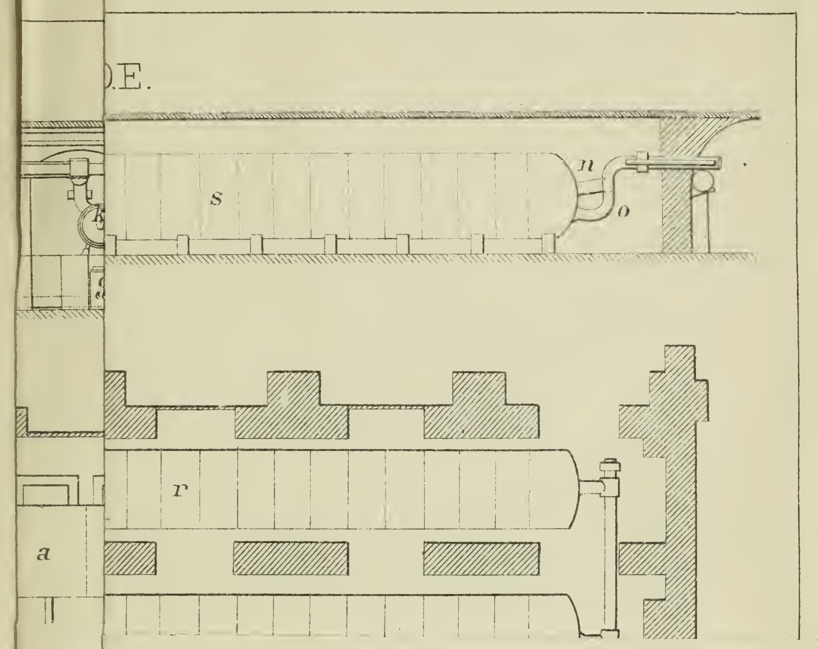
Bien que les machines du service pneumatique, installées à l'Hôtel des postes, aient été mises en service régulier depuis quatre mois à peine, la supériorité,

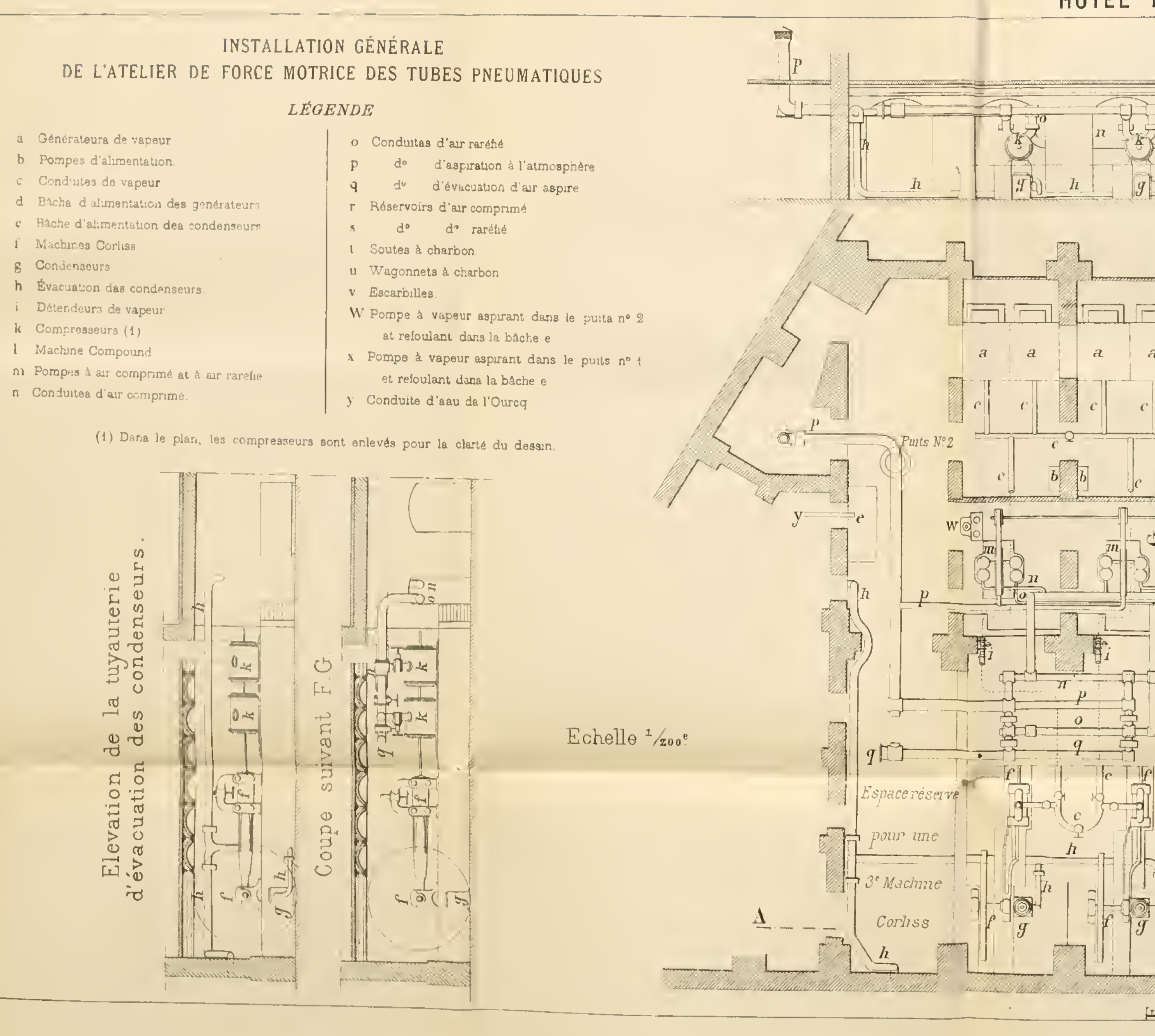
au point de vue économique, des nouveaux compresseurs, s'est affirmée d'une manière indiscutable. Il est donc probable que l'administration sera conduite, dans un avenir rapproché et malgré les dépenses de premier établissement considérables qui en résulteront, à remplacer successivement par des compresseurs de ce type les pompes à air qui fonctionnent dans les sept autres ateliers du service pneumatique à Paris.

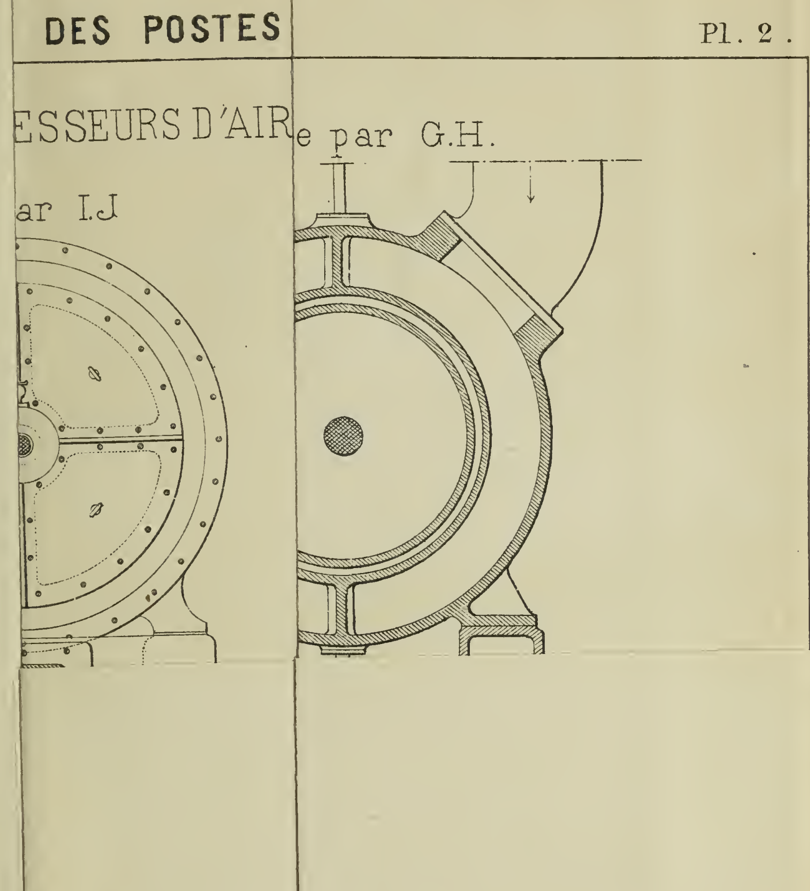
Paris, 4 décembre 1886.

PARIS. — IMP. C. MARPON ET E. FLAMMARION, RUE RACINE, 26

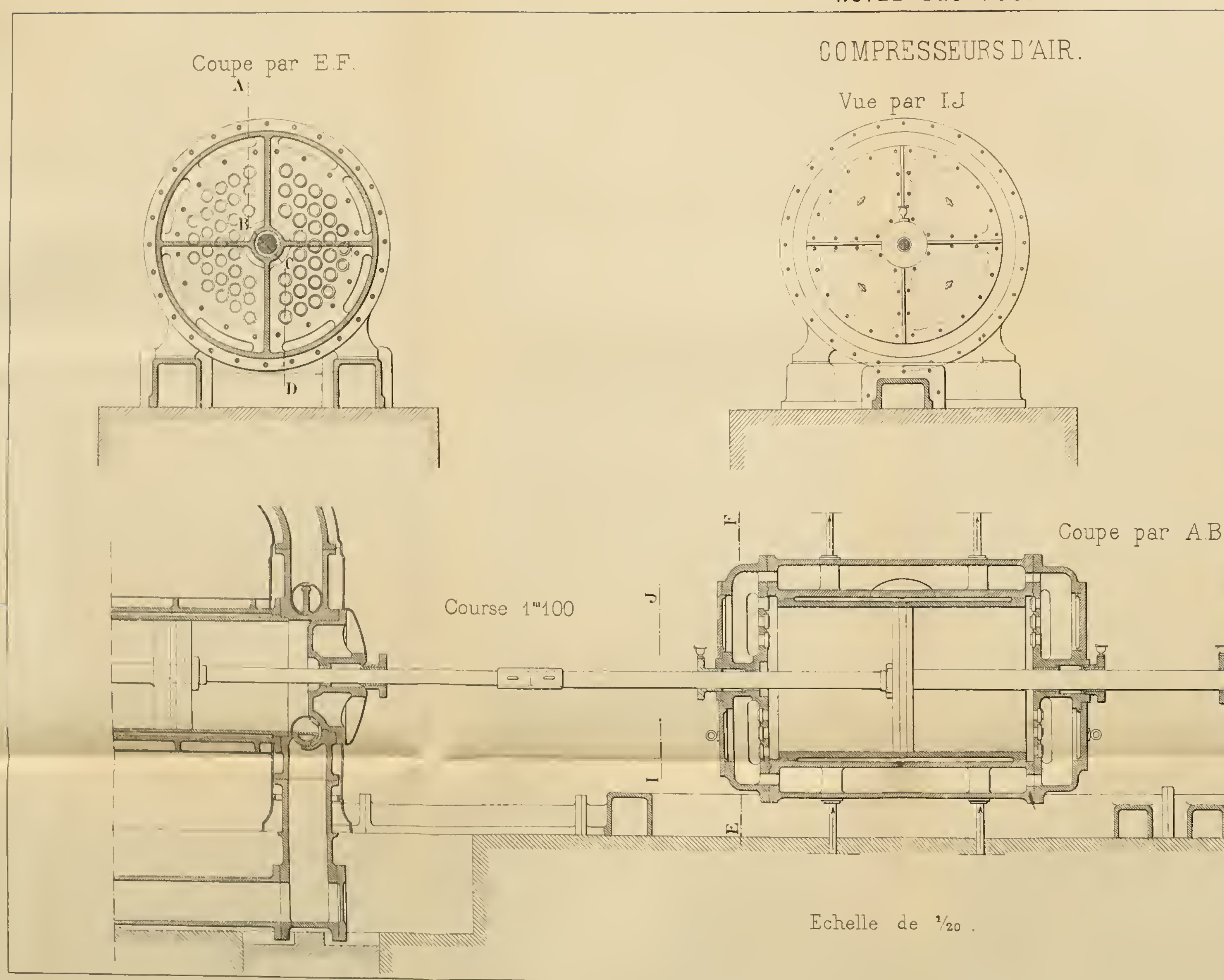
Pl. 1




HOTEL D
INSTALLATION GÉNÉRALE
DE L'ATELIER DE FORCE MOTRICE DES TUBES PNEUMATIQUES
LÉGENDE
a Générateurs de vapeur
b Pompes d'alimentation.
c Conduites de vapeur
d Bâche d'alimentation des générateurs
e Bâche d'alimentation des condenseurs
f Machines Corliss
g Condenseurs
h Évacuation des condenseurs.
i Détendeurs de vapeur
k Compresseurs (1)
l Machine Compound
m Pompes à air comprimé et à air raréfié
n Conduites d'air comprimé.
o Conduites d'air raréfié
p d° d'aspiration à l'atmosphère
q d° d'évacuation d'air aspiré
r Réservoirs d'air comprimé
s d° d° raréfié
t Soutes à charbon.
u Wagonnets à charbon
v Escarbilles.
W Pompe à vapeur aspirant dans le puits n° 2 et refoulant dans la bâche e
x Pompe à vapeur aspirant dans le puits n° 1 et refoulant dans la bâche e
y Conduite d'eau de l'Ourcq
(1) Dans le plan, les compresseurs sont enlevés pour la clarté du dessin.
Elevation de la tuyauterie d'évacuation des condenseurs.
Coupe suivant F.G
Echelle 1/200e
Puits N°2
Espace réservé pour une 3e Machine Corliss
A

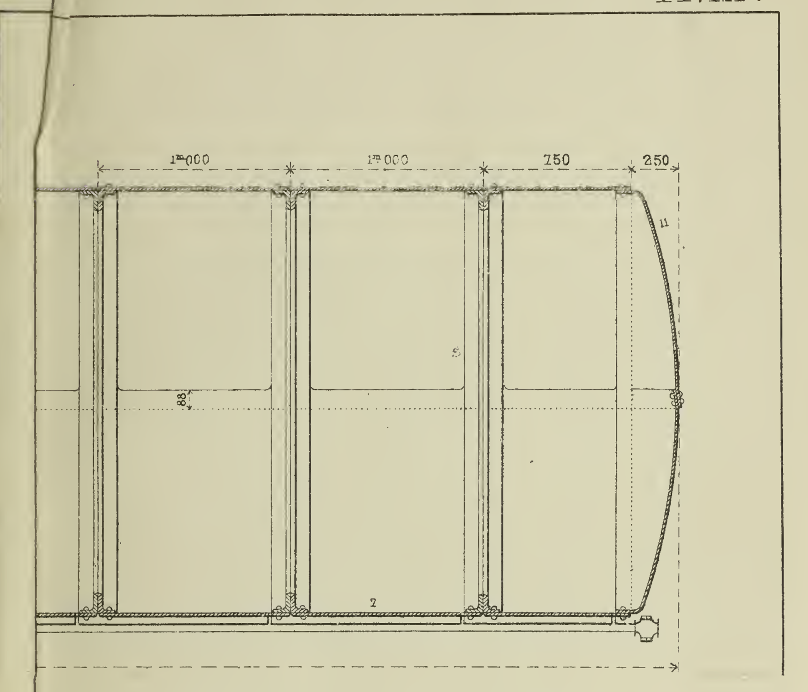

DES POSTES
Pl. 2.
ESSEURS D'AIR
e par G.H.
ar I.J

HOTEL DES POSTES

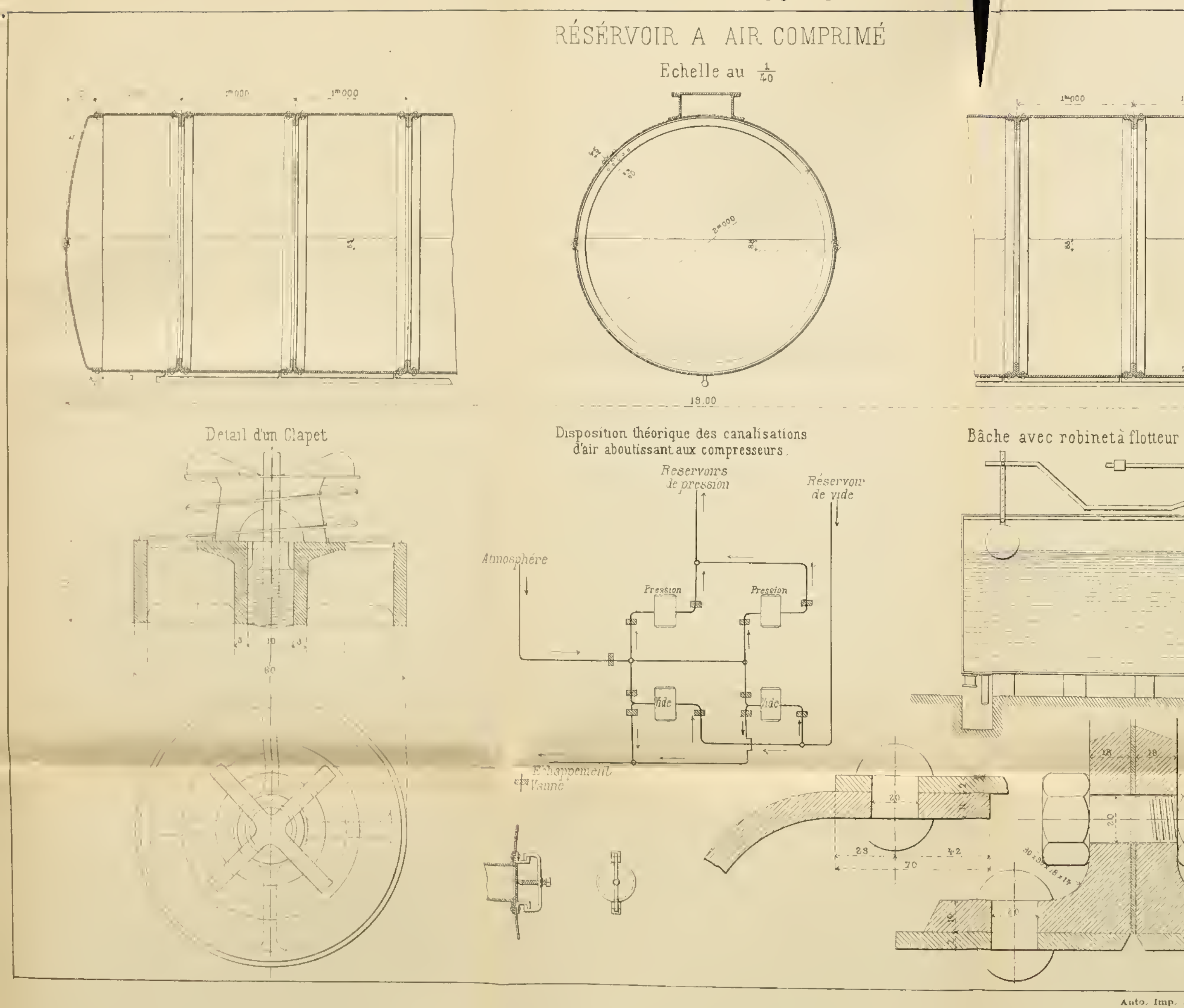


M.M. H. Schneider & Cie au Creusot, Constructeurs.

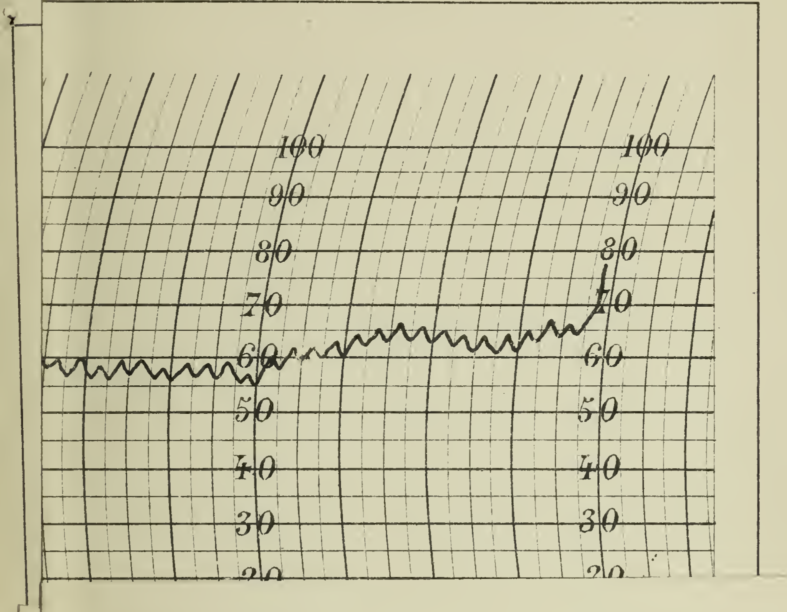
Pl. 111.



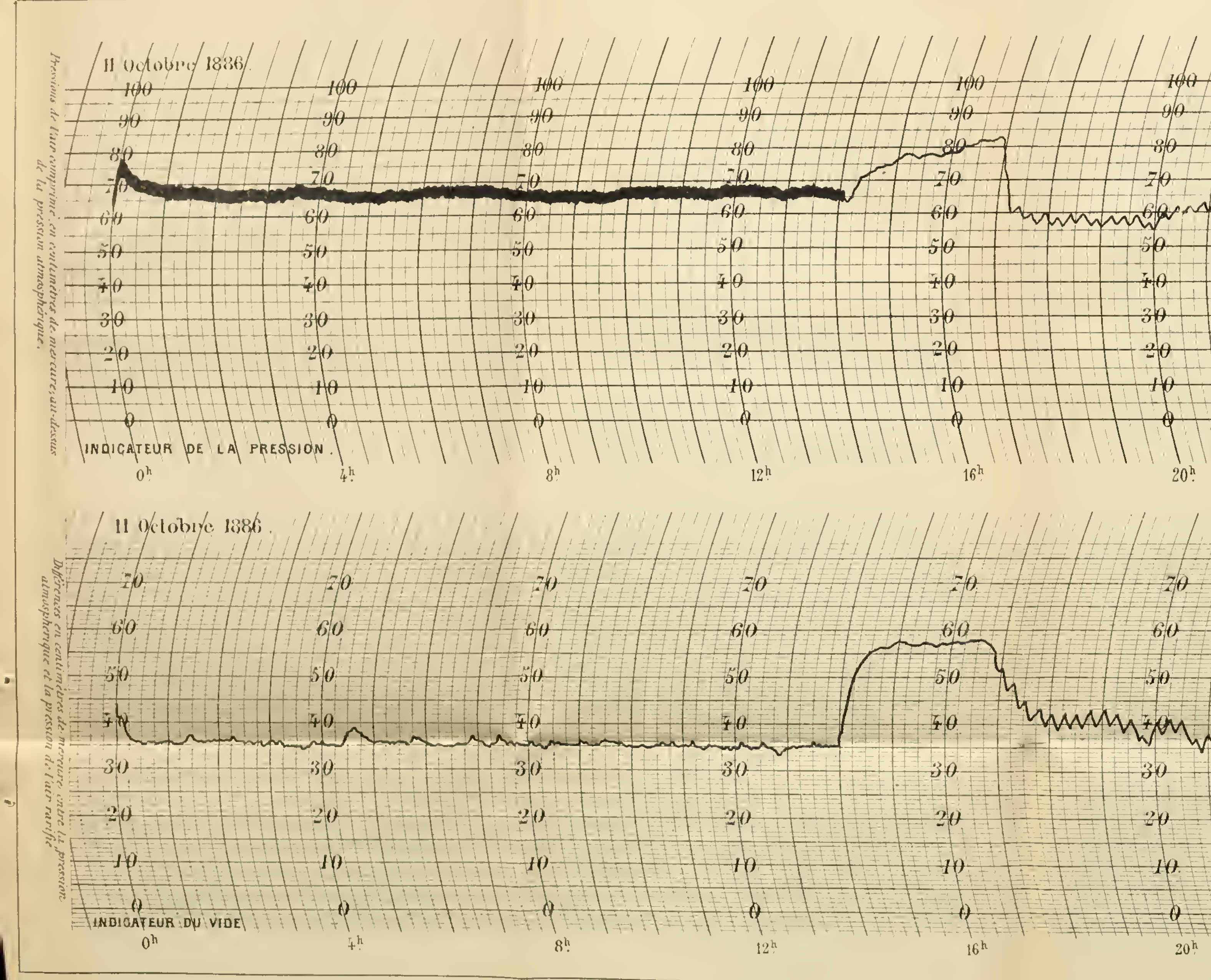
HÔTEL DES POSTES



Pl. IV.



HÔTEL DES POSTES



Auto. Imp.